

## Czy wody rzek, jezior i mórz są czyste?

*Barbara Kowalczyk*

### **Cele dydaktyczno-wychowawcze:**

- omówienie stanu czystości wód w Polsce,
- wskazanie źródeł zanieczyszczeń,
- kształtowanie postawy aktywnego badacza świata,
- rozwijanie właściwych zachowań proekologicznych młodzieży,
- integracja wiadomości posiadanych przez ucznia.

### **Cele operacyjne**

Uczeń potrafi:

- wytłumaczyć, w jaki sposób można odróżnić wodę czystą od zanieczyszczoną,
- podać źródła zanieczyszczeń wody,
- wskazać działania jakie sam może podjąć, aby ograniczyć zanieczyszczenie wody.

### **Metody i formy pracy:**

- pogadanka, dyskusja,
- metoda problemowa,
- praca w grupach.

### **Przebieg lekcji**

#### Część nawiązująca

Krótką pogadankę na temat stanu czystości wód w Polsce, a szczególnie czystości wód w naszej okolicy w oparciu o analizę wycinków prasowych lub danych ze strony WIOŚ lub PIOŚ.

#### Część właściwa

Wyjście w teren nad pobliską rzekę celem pobrania próbek wody do badań. Przed wyjściem (lub na miejscu badań) nauczyciel:

- omawia metody pobierania próbek,
- dzieli klasę na grupy i przydziela im zadania, przypomina o bezpieczeństwie i zasadach pracy w grupach.

W trakcie pracy uczniów nauczyciel nadzoruje przebieg prac, wspomaga i naprowadza.

### **Grupa 1 - Badanie przezroczystości wody.**

Sprzęt: czarno-biała płytka pomiarowa o średnicy ok. 20 cm, zamocowana na centymetrze krawieckim.

Sposób wykonania badania: zanurzamy płytkę w zbiorniku, aż do zaniknięcia widocznej różnicy między białą i czarną jej częścią i odczytujemy głębokość

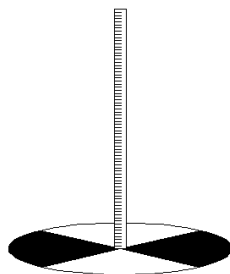
jej zanurzenia. Zmierzona w ten sposób głębokość nazywa się granicą światła, co oznacza, że poniżej niej wzrost roślin jest prawie niemożliwy. Granica światła dostarcza informacji o zanieczyszczeniu wody, które oceniamy według odpowiedniej skali.

Granica światła:

> 50 cm – woda czysta,

21 – 50 cm – woda o średniej czystości,

0 – 20 cm – woda zanieczyszczona.



### **Grupa 2 - Badanie barwy wody.**

Sprzęt: butelka zamocowana na długim metalowym pręcie do pobierania wody ze zbiornika, zlewka, rękawice ochronne.

Sposób wykonania badania: pobieramy wodę ze zbiornika, wlewamy do zlewki i spoglądamy przez wodę. Intensywność barwy oceniamy w skali 1–3:

1. bezbarwna - woda czysta,
2. lekko zabarwiona - woda o średniej czystości,
3. zdecydowanie zabarwiona - woda zanieczyszczona.

Zanieczyszczona woda może przybierać barwy: zielonkawą, żółtawą, brudną.

### **Grupa 3 - Badanie zapachu wody.**

Sprzęt: butelka zamocowana na długim metalowym pręcie do pobierania wody ze zbiornika, zlewka, rękawice ochronne.

Sposób wykonania badania: ostrożnie pobieramy wodę ze zbiornika, wlewamy do zlewki i badamy zapach wody. Intensywność zapachu oceniamy w skali 1–3:

1. bez zapachu – woda czysta,
2. bardzo słaby zapach – woda o średniej czystości,
3. wyraźny zapach – woda zanieczyszczona.

Zanieczyszczona woda może mieć zapach [1]:

- roślinny: ziemi, trawy, mchu, siana, kwiatów,
- gnilny: stęchlizny, pleśni, siarkowodoru, fekaliiów,
- specyficzny: chloru, nafty, fenolu, acetonu, smoły.

### **Grupa 4 - Badanie roślinnych wskaźników czystości wód.**

Sprzęt: butelka zamocowana na długim metalowym pręcie do pobierania wody ze zbiornika, zlewka, rękawice ochronne.

Sposób wykonania badania: obserwujemy rośliny rosnące nad brzegiem zbiornika wodnego, następnie ostrożnie pobieramy wodę z rzeki, wlewamy do zlewki i obserwujemy rośliny zaczerpnięte wraz z wodą. Porównujemy rośliny brzegowe i znajdujące się w wodzie z przewodnikiem do oznaczania roślin wodnych. Czystość wody oceniamy według tabeli 1 [2].

Rośliny występujące w wodzie czystej	Rośliny występujące w wodzie o średniej czystości	Rośliny występujące w wodzie zanieczyszczonej
Kosaciec żółty (irys)	Żabiściek pływający	Rdestnica przesyta
Jeżogłówka gałęzista	Moczarka kanadyjska	Rdestnica drobna (pływająca)
Kaczeniec błotny	Grzybień biały	Szczaw lancetowaty
Mięta nadwodna	Okrężnica bagienna	Trzcina pospolita
	Jaskier wodny	Jaskier jadowity
	Żabiniec babka wodna	Manna mielec

Tabela 1. - Roślinne wskaźniki czystości wód

### Grupa 5 - Badanie zwierzęcych wskaźników czystości wód.

Sprzęt: butelka zamocowana na długim metalowym pręcie do pobierania wody ze zbiornika, zlewka, lupa, rękawice ochronne.

Sposób wykonania badania: ostrożnie pobieramy wodę z rzeki, wlewamy do zlewki i obserwujemy zwierzęta zaczerpnięte wraz z wodą. Porównujemy zwierzęta znajdujące się w wodzie z przewodnikiem do oznaczania zwierząt wodnych. Po zbadaniu wodę zawierającą zwierzęta wlewamy z powrotem do rzeki. Czystość wody oceniamy według tabeli 2 [2].

Zwierzęta żyjące w wodzie czystej	Zwierzęta żyjące w wodzie o średniej czystości	Zwierzęta żyjące w wodzie zanieczyszczonej
Wypławek biały	Pijawka rybia	Larwa muchówki
Słoniczka pospolita	Błotniarka stawowa	Rurecznik pospolity
Kiełż zdrojowy	Zatoczek rogowy	Ochotka
Larwy jętek	Groszkówka rzeczna	
Larwy widelnic	Ośliczka pospolita	
Odlepka ślimacza	Skójka zastrzona	
Larwy chruścików	Pluskwiak – płoszczyca szara	
Pająk topik	Pluskwiak nartnik	

Tabela 2. - zwierzęce wskaźniki czystości wody

### KARTA OCENY CZYSTOŚCI WODY

rodzaj badania	wynik		
	woda czysta	woda o średniej czystości	woda zanieczyszczona
barwa			
zapach			
przezroczystość			
rośliny			
zwierzęta			

#### Część podsumowująca

Po powrocie, w pracowni chemicznej (lub na miejscu badań) uczniowie pod kierunkiem nauczyciela na forum klasy:

- analizują wyniki pomiarów wody wykonanych na wycieczce,
- omawiają źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód,
- uzupełniają karty pracy,
- zapisują wnioski dotyczące stanu czystości wody w rzece.

#### **Komentarz**

W przypadku naszej szkoły rzeka o nazwie Łapszanka znajduje się tuż za ogrodzeniem szkolnym, ale i tak lekcja wymaga dobrej i sprawnej organizacji. Uczniowie już po dzwonku czekają w przebranym obuwiu w holu szkoły przed wyjściem, dojdzie i sprawy organizacyjne zajmują ok. 5 - 10 minut. Uczniowie otrzymują dokładne instrukcje i wiedzą, ile mają czasu na wykonanie zadań. Zwykle zadania wykonują sprawnie. Jeśli pojawiają się problemy czasowe i pozwala na to pogoda, omówienie wyników i zapisanie wniosków odbywa się na miejscu wykonywania badań, aby nie tracić czasu na przebieranie się w szatni. Główne trudności tej lekcji to: gospodarowanie czasem, sprawna organizacja i czasem pogoda. Uczniowie lubią takie lekcje i starają się dobrze wykorzystać czas. Zwykle też wyniki i wnioski wieszamy na tablicy ściennej obok pracowni. Jeśli nie zdążymy omówić wszystkich zagadnień na tej jednej lekcji, wracamy do nich na lekcji następnej, na której omawiamy m.in. skutki zanieczyszczenia wody i funkcjonowanie oczyszczalni ścieków. Ostatecznie cele lekcji zostają zrealizowane.

*Opracowano na podstawie materiałów metodycznych do nauczania chemii w klasie drugiej gimnazjum, Gulińska Hanna, Smolińska Janina „Ciekawa chemia”, WSiP.*

#### **Literatura:**

1. Tyralska-Wojtycza Elżbieta, Pakiet edukacyjny „Woda”, wyd.2 ROEE, Kraków 2004.
2. Gulińska Hanna, Smolińska Janina Podręcznik „Ciekawa chemia cz. 2”, WSiP